



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: 195 14 081.8
22 Anmeldetag: 13. 4. 95
43 Offenlegungstag: 17. 10. 96

DE 195 14 081 A 1

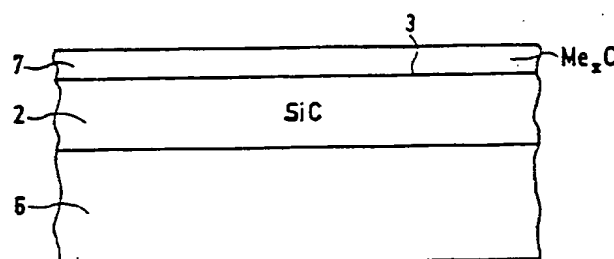
71 Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

72 Erfinder:
Rupp, Roland, Dr., 91207 Lauf, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:
DMITRIEV, V.A., et.al.: Low resistivity ($\sim 10^{-5} \Omega \text{ cm}^2$) ohmic contacts to 6H silicon carbide fabricated using cubic silicon contact layer. In: Appl., Phys., Lett. 64, (3), 17. Jan. 1994, S.318-320;
WALDROP, J.R., GRANT, R.W.: Schottky barrier height and interface chemistry of annealed metal contacts to alpha 6H-SiC: Crystal face dependence. In: Appl., Phys., Lett. 62, (21), 24. May 1993, S.2685-2687;
DAVIS, Robert F., et.al.: A Review Of The Status Of Diamond And Silicon Carbide Devices For High-Power, - Temperature, And - Frequency Applications. In: IEDM 90, S.785-788;
NAKANISHI, Jiro, et.al.: Formation of ohmic contacts to p-type diamond using carbide forming metals. In: J.Appl., Phys. 76, (4), 15. Aug. 1994, S.2293-2298;

54 Verfahren zum Herstellen eines elektrischen Kontakts auf einer SiC-Oberfläche

57 An der SiC-Oberfläche (3) wird zunächst eine Kohlenstoffschicht (4), vorzugsweise eine Graphitschicht, erzeugt. Anschließend wird diese Kohlenstoffschicht (4) mit einem carbidbildenden Metall (Me) in eine Metallecarbidschicht (7) umgewandelt. Der damit hergestellte SiC-Metallecarbidge-Kontakt bildet insbesondere einen nahezu ungestörten Schottky-Kontakt.



DE 195 14 081 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines elektrischen Kontakts auf einer Siliciumcarbid-Oberfläche.

Elektrische Kontakte auf Siliciumcarbid (SiC) werden im allgemeinen durch Aufbringen eines Metalls wie beispielsweise Platin, Wolfram, Titan, Nickel oder Chrom direkt auf eine SiC-Oberfläche hergestellt. Es sind sowohl ohmsche Kontakte als auch Schottky-Kontakte auf SiC bekannt.

Aus Appl. Phys. Lett., Vol. 65, No. 16, 17. October 1994, Seiten 2075—2077 ist ein Verfahren zum Herstellen eines ohmschen Kontakts auf n-leitendem, kubischem β -SiC bekannt, bei dem eine 150 nm dicke Schicht aus Titancarbid (TiC) chemisch aus der Gasphase (Chemical Vapour Deposition = CVD) auf einer (111)-Oberfläche des β -SiC epitaktisch abgeschieden wird. Die verwendeten Prozeßgase für diesen CVD-Prozeß sind TiCl_4 und C_2H_4 .

Ein Problem bei diesen bekannten Herstellungsverfahren zum Herstellen eines elektrischen Kontakts auf einer SiC-Oberfläche stellt die natürliche Oxidbelegung jeder freien SiC-Oberfläche in einer Sauerstoffatmosphäre dar. Bei ohmschen Kontakten wird durch diese natürliche Oxidschicht der Kontaktwiderstand erhöht. Bei Schottky-Kontakten führt die Oxidschicht zu einer Erniedrigung der Kontaktbarriere und damit zu höheren Leckströmen bei Anlegen einer Sperrspannung. Die natürliche Oxidschicht muß deshalb im allgemeinen vor dem Aufbringen des Metalls oder des TiC durch Sputtern oder mit Fluorsäure (HF) entfernt werden.

Aufgabe der Erfindung ist nun, ein besonderes Verfahren zum Herstellen eines elektrischen Kontakts auf einer SiC-Oberfläche anzugeben.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst mit den Merkmalen des Anspruchs 1. In einem ersten Verfahrensschritt wird an der SiC-Oberfläche eine Kohlenstoffschicht erzeugt. In einem anschließenden zweiten Verfahrensschritt wird die Kohlenstoffschicht mit wenigstens einem carbidbildenden Metall zumindest weitgehend in das entsprechende Metallcarbid umgewandelt.

Der Erfindung liegt die Überlegung zugrunde, daß sich auf der Kohlenstoffschicht im Gegensatz zu einer freien SiC-Oberfläche keine die Kontakteigenschaften verschlechternde Oxidschicht bildet. Durch die chemische Reaktion des Kohlenstoffs (C) mit dem Metall wird eine nahezu sauerstofffreie Metallcarbid-Siliciumcarbid-Grenzfläche für den elektrischen Kontakt erzeugt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des Verfahrens gemäß der Erfindung ergeben sich aus den vom Anspruch 1 abhängigen Ansprüchen.

Das Verfahren ist besonders vorteilhaft zum Herstellen eines elektrischen Kontakts auf einer Oberfläche eines SiC-Einkristalls, insbesondere vom kubischen Polytyp (β -SiC) oder von einem nicht kubischen Polytyp (α -SiC). Als SiC-Oberfläche wird dabei vorzugsweise die Siliciumseite oder die Kohlenstoffseite des SiC-Einkristalls (basal planes) verwendet. Die Siliciumseite entspricht beim α -SiC einer (0 0 0 1)-Kristallfläche und beim β -SiC einer (1 1 1)-Kristallfläche. Die Kohlenstoffseite entspricht dagegen beim α -SiC einer (0 0 0 -1)-Kristallfläche und beim β -SiC einer (-1 -1 -1)-Kristallfläche. Der SiC-Einkristall wird vorzugsweise durch chemische Dampfabscheidung (CVD) auf einem Substrat hergestellt, kann aber auch durch Molekularstrahlepitaxie (Molecular Beam Epitaxy = MBE) oder einen Sublima-

tionsprozeß hergestellt sein. Eine besondere Variante zur Herstellung des SiC-Einkristalls ist die Atomlagenepitaxie (Atomic Layer Epitaxy = ALE), bei der in aufeinanderfolgenden CVD- oder MBE-Prozeßschritten abwechselnd Siliciumatomlagen und Kohlenstoffatomlagen erzeugt werden zum Aufbau des SiC-Kristallgitters.

Die Kohlenstoffschicht wird in einer besonders vorteilhaften Ausführungsform durch Abdampfen von Siliciumatomen von der SiC-Oberfläche und/oder dem darunterliegenden SiC erzeugt.

Vorzugsweise wird die SiC-Oberfläche dazu in einem Vakuum oder in einer Inertgasatmosphäre auf eine Temperatur von wenigstens etwa 1000°C gebracht. Die Kohlenstoffschicht kann aber auch durch chemische Dampfabscheidung (CVD) oder Molekularstrahlepitaxie (MBE) erzeugt werden. Vorzugsweise wird eine Kohlenstoffschicht mit einer zumindest graphitähnlichen Kristallstruktur erzeugt. Die Dicke der Kohlenstoffschicht wird in einer bevorzugten Ausführungsform kleiner als 1 nm eingestellt. Die Kohlenstoffschicht umfaßt dann nur wenige Atomlagen oder sogar nur eine Atomlage von Kohlenstoffatomen.

Das carbidbildende Metall kann insbesondere durch einen Sputterprozeß oder einen Verdampfungsprozeß zur Kohlenstoffschicht gebracht werden. Beim Sputtern wird in einer bevorzugten Ausführungsform die kinetische Energie der beschleunigten Metallionen oder Metallatome mindestens so groß eingestellt wie die zur Bildung des Metallcarbids erforderliche Energie. Das Metallcarbid bildet sich dann bereits beim Auftreffen der Metallteilchen. Es können aber auch zunächst das carbidbildende Metall als Metallschicht auf die Kohlenstoffschicht aufgebracht werden, beispielsweise durch Aufdampfen oder Sputtern mit niedrigeren kinetischen Energien als der Bildungsenergie des Metallcarbids, und dann das Metall mit dem Kohlenstoff durch eine Wärmebehandlung chemisch reagiert werden. Als carbidbildende Metalle können beispielsweise Wolfram (W), Titan (Ti), Tantal (Ta), Bor (B), Aluminium (Al), Nickel (Ni) oder Scandium (Sc) verwendet werden.

In einer weiteren Ausführungsform wird die SiC-Oberfläche vor dem Erzeugen der Kohlenstoffschicht bei Temperaturen von wenigstens 500°C einer Wasserstoffatmosphäre ausgesetzt. Man erhält so eine SiC-Oberfläche, die im wesentlichen frei von Sauerstoff ist.

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnung Bezug genommen, in deren

Fig. 1 und 2 ein erster Ausführungsweg zum Erzeugen einer Kohlenstoffschicht auf einer SiC-Oberfläche

Fig. 3 und 4 ein zweiter Ausführungsweg zum Erzeugen einer Kohlenstoffschicht auf einer SiC-Oberfläche

Fig. 5 bis 7 zwei Ausführungswege zum Umwandeln der Kohlenstoffschicht in eine Metallcarbidschicht auf der SiC-Oberfläche als elektrischer Kontakt schematisch dargestellt sind. Einander entsprechende Teile sind mit denselben Bezugszeichen versehen.

In allen dargestellten Ausführungsformen sind ein SiC-Einkristall mit 2. und eine SiC-Oberfläche dieses SiC-Einkristalls 2 mit 3 bezeichnet.

Gemäß Fig. 1 wird der SiC-Oberfläche 3 Kohlenstoff C_x in elementarer Form C, beispielsweise durch Sputtern, oder in Form einer chemischen Kohlenstoffverbindung, beispielsweise durch CVD oder MBE, zugeführt.

Aus dem zugeführten Kohlenstoff C_x wird, wie in Fig. 2 dargestellt, auf der SiC-Oberfläche 3 eine Kohlenstoffschicht 4 abgeschieden. Bei einem CVD-Prozeß oder einem MBE-Prozeß wird im allgemeinen ein Koh-

lenwasserstoffgas wie beispielsweise C_2H_2 verwendet, aus dem sich bei geeignet eingestellten Prozeßbedingungen wie insbesondere Druck und Temperatur durch chemische Reaktionen im Bereich der SiC-Oberfläche 3 die Kohlenstoffschicht 4 bildet. Typische Prozeßtemperaturen liegen dabei zwischen $500^\circ C$ und $1500^\circ C$.

In einer anderen, in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform werden dagegen im SiC-Kristallgitter gebundene Siliciumatome von der SiC-Oberfläche 3 entfernt, vorzugsweise abgedampft. Zum Abdampfen (Absublimieren) der Siliciumatome wird die SiC-Oberfläche 3 vorzugsweise einer Wärmebehandlung bei Temperaturen von wenigstens $1000^\circ C$ unterzogen, vorzugsweise in einem Vakuum oder in einer Inertgasatmosphäre. Unter einem Inertgas wird dabei ein Gas verstanden, das bei den verwendeten Temperaturen chemisch mit SiC praktisch nicht reagiert, beispielsweise Argon (Ar). Da der Dampfdruck von Silicium (Si) im SiC höher ist als der Dampfdruck des Kohlenstoff (C), bleibt beim Abdampfen der Siliciumatome an der SiC-Oberfläche 3 ein Überschuß an Kohlenstoffatomen zurück.

Diese überschüssigen Kohlenstoffatome formieren sich zu einer Kohlenstoffschicht 4, die in Fig. 4 gezeigt ist. Es ergibt sich eine neue, etwas zurückgewichene SiC-Oberfläche 3', die an die Kohlenstoffschicht 4 angrenzt. Die vorherige SiC-Oberfläche 3 vor dem Entfernen der Siliciumatome ist in Fig. 4 gestrichelt eingezeichnet.

Sowohl durch Zuführen von Kohlenstoff gemäß den Fig. 1 und 2 als auch durch Verdampfen von Silicium gemäß den Fig. 3 und 4 wird also an der SiC-Oberfläche 3 bzw. 3' eine Kohlenstoffschicht 4 erzeugt. Die Kohlenstoffschicht 4 kann beispielsweise mit einer im wesentlichen amorphen Struktur und vorzugsweise mit einer Graphitstruktur oder zumindest graphitähnlichen Struktur hergestellt werden. In einer vorteilhaften Ausführungsform wird eine unter 1 nm dicke Kohlenstoffschicht 4 erzeugt.

In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens wird als SiC-Oberfläche 3 eine der polaren Seiten (basal planes), also die Siliciumseite oder die Kohlenstoffseite, des SiC-Einkristalls 2 verwendet. Die Siliciumseite entspricht einer (1 1 1)-Kristallfläche im polaren Kristallgitter bei einem SiC-Einkristall 2 vom kubischen Polytyp 3C (β -SiC) und einer (0 0 0 1)-Kristallfläche im polaren Kristallgitter eines SiC-Einkristalls von einem nicht kubischen Polytyp wie beispielsweise 4H, 6H oder 15 R (α -SiC). Unter der Kohlenstoffseite versteht man dagegen eine (-1 -1 -1)-Kristallfläche im polaren Kristallgitter bei einem SiC-Einkristall 2 vom kubischen Polytyp 3C (β -SiC) und eine (0 0 0 -1)-Kristallfläche im polaren Kristallgitter eines SiC-Einkristalls von einem nicht kubischen Polytyp wie beispielsweise 4H, 6H oder 15 R (α -SiC).

In dieser Ausgestaltung des Verfahrens wird die Kohlenstoffschicht 4 vorzugsweise durch Abdampfen von Siliciumatomen von der SiC-Oberfläche 3 erzeugt. Die Siliciumseite oder die Kohlenstoffseite des SiC-Einkristalls 3 wird dazu einer bereits beschriebenen Wärmebehandlung unterzogen. Durch den zeitlichen Verlauf der Wärmebehandlung und die verwendeten Temperaturen kann sehr genau eingestellt werden, wie viele einzelne (1 1 1) bzw. (0 0 0 1)-Siliciumatomlagen aus dem SiC-Kristallgitter entfernt werden. Insbesondere kann auch nur die oberste Siliciumatomlage entfernt werden. Man erhält dann an der Siliciumseite eine Kohlenstoffschicht 4 aus nur einer Monolage von Kohlenstoffatomen und an der Kohlenstoffseite eine Kohlenstoff-

schicht 4 aus zwei Kohlenstoffatomlagen. Der an der Oberfläche zurückgebliebene Kohlenstoff rekonstruiert im allgemeinen durch Sättigen der offenen Bindungen zu einer Graphitstruktur (Graphitisierung). Das Abdampfen von Siliciumatomen von der Siliciumseite oder der Kohlenstoffseite eines SiC-Einkristalls bei verschiedenen Wärmebehandlungen und spektroskopische Untersuchungen der entstehenden Kohlenstoffschichten sind in dem Artikel Muehlhoff et al "Comparative electron spectroscopic studies of surface segregation on SiC (0 0 0 1) und SiC (0 0 0 -1)", Journal of Applied Physics, Vol. 60, No. 8, 15 October 1986, Seiten 2842 bis 2853 beschrieben, dessen Inhalt als in die Offenbarung dieser Anmeldung miteinbezogen wird.

In den Fig. 5 bis 7 sind zwei Ausführungswege zum Herstellen eines elektrischen Kontakts auf der SiC-Oberfläche 3 durch Umwandeln der an der SiC-Oberfläche 3 erzeugten Kohlenstoffschicht 4 in eine Metallcarbidschicht 7 veranschaulicht.

Beide Ausführungswege gehen aus von einer Struktur mit einer an der SiC-Oberfläche 3 erzeugten Kohlenstoffschicht 4 gemäß einer der Fig. 2, Fig. 4 oder Fig. 5. Der Kohlenstoffschicht 4 wird, wie in Fig. 5 gezeigt ist, wenigstens ein carbidbildendes Metall, das mit Me bezeichnet ist, zugeführt. Vorzugsweise wird das Metall Me durch einen Sputterprozeß oder durch thermisches Aufdampfen zur Kohlenstoffschicht 4 gebracht.

Beim ersten Ausführungsweg wird die Energie der auf der Kohlenstoffschicht 4 auftreffenden Metallatome oder Metallionen kleiner als die chemische Bildungsenergie zum Bilden eines Metallcarbids Me_xC zwischen dem Metall Me und dem Kohlenstoff C der Kohlenstoffschicht 4 eingestellt. Es wird dann gemäß Fig. 6 zunächst auf der Kohlenstoffschicht 4 eine separate Metallschicht 5 aus dem Metall Me abgeschieden. Diese Metallschicht 5 wird anschließend vorzugsweise durch eine Wärmebehandlung mit der Kohlenstoffschicht 4 chemisch in eine Metallcarbidschicht 7 umgewandelt. Die Temperatur und damit die thermische Energie bei der Wärmebehandlung wird dabei ausreichend groß gewählt, um die Bildung des Metallcarbids Me_xC zu ermöglichen.

Beim zweiten Ausführungsweg wird dagegen die Energie der auf der Kohlenstoffschicht 4 ankommenden Metallatome oder Metallionen wenigstens so groß wie die chemische Bildungsenergie des zugehörigen Metallcarbids Me_xC eingestellt, beispielsweise durch eine hinreichend große Beschleunigungsspannung beim Sputterprozeß. In diesem Fall bildet sich beim Aufbringen des wenigstens einen Metalls Me auf die Kohlenstoffschicht 4 direkt — ohne Bildung einer Metallschicht 5 wie beim ersten Ausführungsweg — eine Metallcarbidschicht 7 gemäß Fig. 7.

Vorzugsweise wird das stöchiometrische Verhältnis von Metall Me zu Kohlenstoff C der Kohlenstoffschicht 4 so eingestellt, daß wenigstens annähernd der gesamte Kohlenstoff C der Kohlenstoffschicht 4 mit dem Metall Me zu Metallcarbidschicht Me_xC reagiert. Es kann allerdings auch nur ein Teil des Kohlenstoffs C umgewandelt werden.

Als carbidbildende Metalle können beispielsweise Wolfram (W), Titan (Ti), Tantal (Ta), Bor (B), Aluminium (Al), Nickel (Ni) oder Scandium (Sc) verwendet werden. Die entsprechenden Metallcarbide Me_xC sind dann W_2C , TiC , TaC oder Ta_2C , B_4C , Al_4C_3 , Ni_3C bzw. Sc_2C .

Vorzugsweise wird mit dem Verfahren gemäß der Erfindung ein Schottky-Kontakt hergestellt, der insbesondere für eine Schottky-Diode auf SiC-Basis verwen-

det wird. Die mit dem Verfahren hergestellte Siliciumcarbid-Metallcarbid-Grenzfläche weist eine nahezu ideale Kontaktbarriere und damit vergleichsweise geringe Leckströme auch bei hohen Sperrspannungen zwischen dem SiC-Einkristall 2 und der Metallcarbid-schicht 7 auf.

Der SiC-Einkristall 2 ist in der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform auf einem Substrat 6 in Form einer Schicht angeordnet und wird vorzugsweise in an sich bekannter Weise durch einen CVD-Prozeß oder einen MBE-Prozeß, insbesondere durch Atomlagenepitaxie, bei Temperaturen zwischen etwa 1000°C und etwa 1800°C oder auch durch Sublimationszüchtung bei Temperaturen von im allgemeinen zwischen etwa 2000°C und etwa 2300°C auf dem Substrat 6 aufgewachsen. Das Substrat 6 besteht vorzugsweise ebenfalls aus SiC. Es kann aber auch ein mit Hilfe eines Sublimationsprozesses gewachsener SiC-Einkristall 2 verwendet werden.

Wenn der SiC-Einkristall 2 durch CVD oder MBE hergestellt wird, kann die Kohlenstoffschicht 4 auf der SiC-Oberfläche 3 aufgewachsen werden, indem während des CVD-Prozesses bzw. des MBE-Prozesses die Siliciumzufuhr zum aufwachsenden SiC-Einkristall unterbrochen wird und nur noch Kohlenstoff zugeführt wird. Außerdem kann die Kohlenstoffschicht 4 auch erzeugt werden, indem der SiC-Einkristall 2 unmittelbar nach dem CVD-Prozeß oder dem MBE-Prozeß in Vakuum oder in einer Inertgasatmosphäre im allgemeinen bis auf Raumtemperatur gemäß einem vorgegebenen Temperaturverlauf abgekühlt wird.

Obgleich in den bisher beschriebenen Ausführungsformen des Verfahrens eine Oberfläche eines SiC-Einkristalls verwendet wurde, ist das Verfahren dennoch analog auch zum Herstellen von elektrischen Kontakten auf Oberflächen von nicht einkristallinen SiC-Körpern anwendbar, beispielsweise polykristallinen SiC-Körpern, die insbesondere durch Sintern hergestellt sein können.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines elektrischen Kontakts auf einer Siliciumcarbid-Oberfläche (3), bei dem
 - a) an dieser Siliciumcarbid-Oberfläche (3) eine Kohlenstoffschicht (4) erzeugt wird und
 - b) die Kohlenstoffschicht (4) anschließend mit wenigstens einem carbidbildenden Metall zumindest weitgehend in Metallcarbid umgewandelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem eine Oberfläche eines SiC-Einkristalls (2) als Siliciumcarbid-Oberfläche (3) verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem der SiC-Einkristall (2) durch epitaktisches Abscheiden aus der Gasphase (CVD) auf einem Substrat (1) erzeugt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem die Siliciumcarbid-Oberfläche (3) mit einer Siliciumseite des SiC-Einkristalls (2) gebildet ist, die bei einem kubischen Polytyp des SiC (β -SiC) einer (1 1 1)-Kristallfläche und bei einem nicht kubischen Polytyp (α -SiC) einer (0 0 0 1)-Kristallfläche entspricht.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Siliciumcarbid-Oberfläche (3) mit einer Kohlenstoffseite des SiC-Einkristalls (2) gebildet ist, die bei einem kubischen Polytyp des

SiC (β -SiC) einer (-1 -1 -1)-Kristallfläche und bei einem nicht kubischen Polytyp (α -SiC) einer (0 0 0 -1)-Kristallfläche entspricht.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Kohlenstoffschicht (4) im wesentlichen eine Graphitkristallstruktur oder eine graphitähnliche Kristallstruktur aufweist.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Kohlenstoffschicht (4) durch Abdampfen von Siliciumatomen von der Siliciumcarbid-Oberfläche (3) erzeugt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem die Siliciumatome abgedampft werden, indem die Siliciumcarbid-Oberfläche (3) einem Vakuum oder einer Edelgasatmosphäre bei Temperaturen von wenigstens 1000°C ausgesetzt wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem die Kohlenstoffschicht (4) durch einen CVD-Prozeß erzeugt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem die Kohlenstoffschicht (4) durch Molekularstrahlepitaxie erzeugt wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem eine Kohlenstoffschicht (4) mit einer Dicke unter 1 nm erzeugt wird.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem als carbidbildendes Metall ein Element aus der Wolfram (W), Titan (Ti), Tantal (Ta), Bor (B), Aluminium (Al), Nickel (Ni) und Scandium (Sc) umfassenden Gruppe verwendet wird.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das wenigstens eine carbidbildende Metall durch Sputtern zur Kohlenstoffschicht (4) gebracht wird.

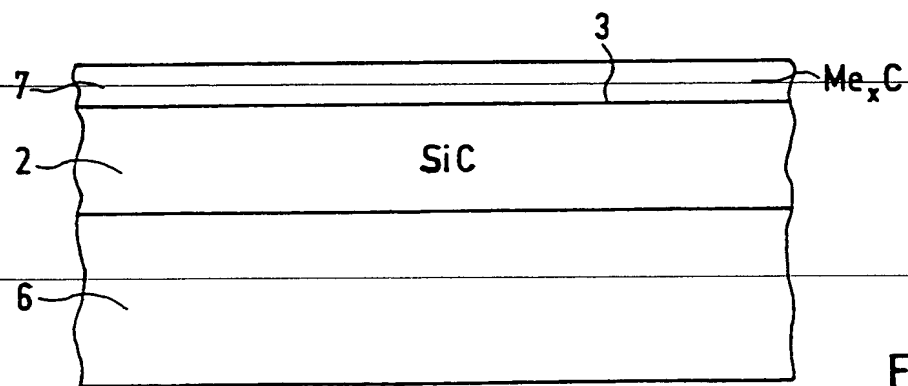
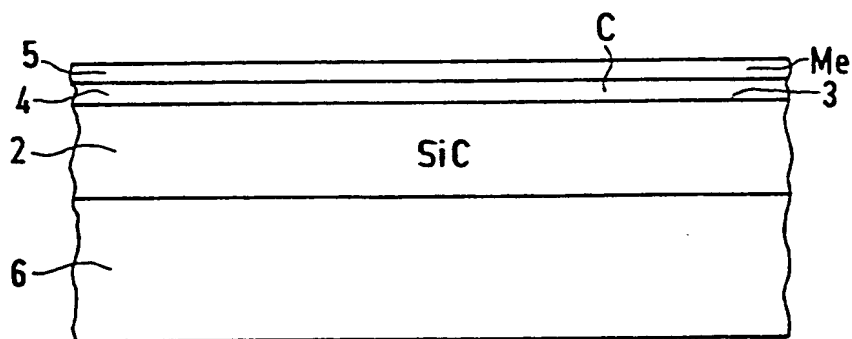
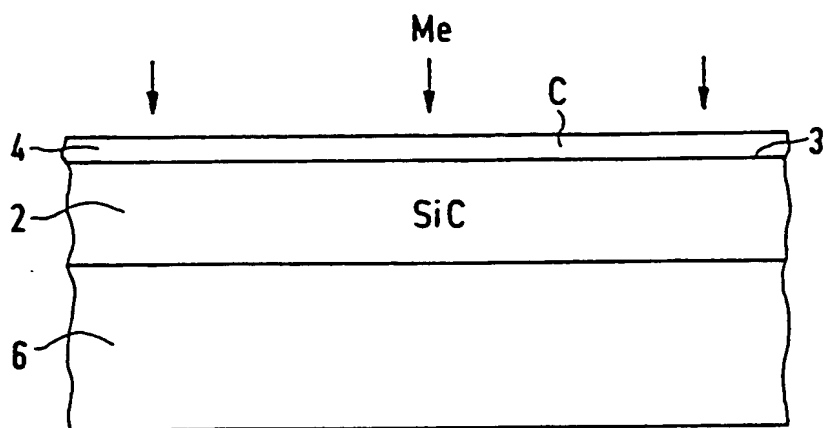
14. Verfahren nach Anspruch 13, bei dem die kinetische Energie der Metallatome oder Metallionen wenigstens so groß wie die chemische Bildungsenergie des zugehörigen Metallcarbids eingestellt wird.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das carbidbildende Metall zunächst auf die Kohlenstoffschicht (4) aufgebracht wird und dann durch eine Temperaturbehandlung zur chemischen Reaktion mit dem Kohlenstoff gebracht wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, bei dem das carbidbildende Metall auf die Siliciumcarbid-Oberfläche (3) aufgedampft wird.

17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Siliciumcarbid-Oberfläche (3) vor dem Erzeugen der Kohlenstoffschicht (4) einer Wasserstoffatmosphäre bei Temperaturen von wenigstens 500°C ausgesetzt wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen



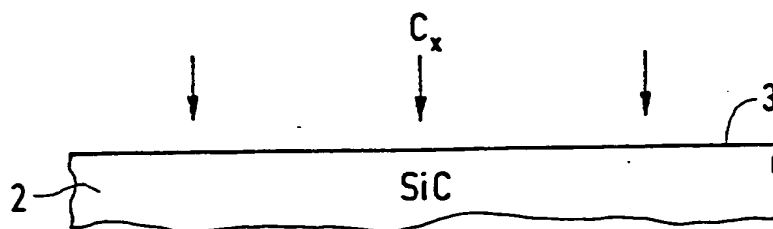


FIG 1

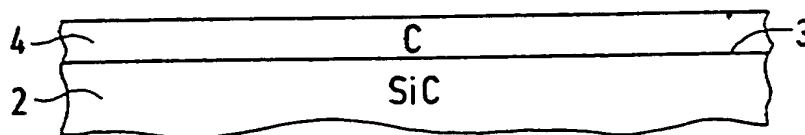


FIG 2

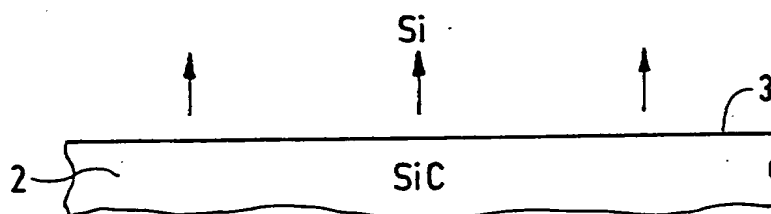


FIG 3

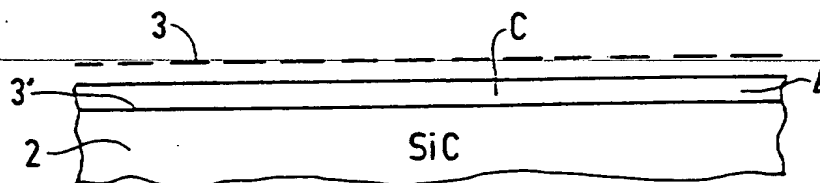


FIG 4

Process for producing an electrical contact on a SiC surface

Patent Number: US6139624
Publication date: 2000-10-31
Inventor(s): RUPP ROLAND (DE)
Applicant(s): SIEMENS AG (DE)
Requested Patent: DE19514081
Application Number: US19970945156 19971219
Priority Number(s): DE19951014081 19950413; WO1996DE00555 19960329
IPC Classification: C30B33/06; C30B25/00
EC Classification: H01L21/04H2, H01L21/04H10C
Equivalents: EP0820638 (WO9632739), B1, JP11503568T, WO9632739

Abstract

PCT No. PCT/DE96/00555 Sec. 371 Date Dec. 19, 1997 Sec. 102(e) Date Dec. 19, 1997 PCT Filed Mar. 29, 1996 PCT Pub. No. WO96/32739 PCT Pub. Date Oct. 17, 1996 Method for producing an electrical contact on a SiC surface A carbon coating (4), preferably a graphite coating, is first created on the silicon carbide surface (3). Said carbon coating (4) is then converted, with a carbide-forming metal (Me), into a metal carbide coating (7). The SiC/metal carbide contact produced thereby forms, in particular, an almost perfect Schottky contact.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

DOCKET NO: MUH-12841

SERIAL NO: _____

APPLICANT: A. Mauder et al.

LERNER AND GREENBERG P.A.

P.O. BOX 2480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33022

TEL. (954) 925-1100